UNIVERSITE D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNÉE 1942 N° 29

Les difficultés de la Transfusion Sanguine

Travail du Laboratoire d'Hématologie
Service de Monsieur le Professeur BENHAMOU

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1942

par

HADJADJ HENRI
Né le 3 Janvier 1907 à SÉDRATA (Constantine)

JURY

MM. LAFFONT, *Professeur de Clinique obstétricale et de Puériculture du premier âge*..... Président

HOUEL, *Professeur sans chaire*.....
FERRARI, *Professeur sans chaire*..... } Juges
CURTILLET, *Agrégé* (Chirurgie).....

Imprimerie S. CRESCENZO 8, Rue Drouillet - ALGER Nord-Africaine

UNIVERSITE D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNÉE 1942 N° 29

Les difficultés de la Transfusion Sanguine

Travail du Laboratoire d'Hématologie
Service de Monsieur le Professeur BENHAMOU

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1942

par

HADJADJ HENRI
Né le 3 Janvier 1907 à SÉDRATA (Constantine)

JURY

MM. LAFFONT, *Professeur de Clinique obstétricale et de Puériculture du premier âge*..... Président

HOUEL, *Professeur sans chaire*.....
FERRARI, *Professeur sans chaire*..... } Juges
CURTILLET, *Agrégé* (Chirurgie).....

Imprimerie S. CRESCENZO 8, Rue Drouillet - ALGER Nord-Africaine

UNIVERSITE D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Doyen	MM. LEBON (O. ✱, ⚕, I. ⚙).
Doyen honoraire	LEBLANC (✱, ⚕, I. ⚙).
Assesseur	CABANES (✱, ⚕, I. ⚙).

PROFESSEURS

Clinique médicale	MM. AUBRY (O. ✱, ⚕, I. ⚙).
Histologie et Embryologie	BENOIT (I. ⚙).
Clinique gynécologique	CABANES (✱, ⚕, I. ⚙).
Clinique chirurgicale	COSTANTINI (O. ✱, ⚕, I. ⚙).
Chimie biologique et médicale	ETTORI (A. ⚙).
Botanique et matière médicale	FOURMENT (I. ⚙, ⚉, O. ✱).
Hygiène, hydrologie et climatologie	GIBERTON (A. ⚙).
Clinique obstétricale et puériculture du premier âge	LAFFONT (O. ✱. ⚕, I. ⚙).
Clinique thérapeutique médicale	LEBON (O. ✱, ⚕, I. ⚙).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LOMBARD (✱, ⚕, I. ⚙).
Anatomie pathologique	MONTPELLIER (I. ⚙).
Pharmacie	MUSSO (✱, I. ⚙).
Clinique psychiâtrique	POROT (I. ⚙).
Physique médicale	PORTES (✱, ⚕, I. ⚙).
Clinique de maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées	RAYNAUD (✱, ⚕, I. ⚙).
Anatomie	DE RIBET (✱, ⚕, I. ⚙).
Clinique médicale et hygiène infantile	SARROUY (✱, ⚕).
Parasitologie et zoologie médicale	SENEVET (✱, ⚕, I. ⚙).
Clinique ophtalmologique	TOULANT (O.✱, ⚕, I. ⚙).
Physiologie	N...
Médecine légale	N...
Chimie générale pharmaceutique et toxicologie	N...
Bactériologie	N...

PROFESSEURS HONORAIRES

M. ARGAUD (✱, ⚕, I. ⚙). — M. LEBLANC (✱, ⚕, I. ⚙).
M. COURRIER (✱, ⚕, I. ⚙). — WEBER (✱, ⚕, I. ⚙).
M. GILLOT (I. ⚙). — PINOY (✱, I. ⚙).

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. HOUEL (✱, ⚕, I. ⚙), agrégé pérennisé (Obstétrique).
M. FERRARI (✱, I. ⚙). agrégé (Chirurgie)

AGREGES PERENNISES

Histoire naturelle pharmaceutique	ROQUES (A. ⚙).

AGREGES

Accouchements	MM. JAHIER.
Médecine	LACROIX (A. ⚙).
	THIODET (⚕).
	N...
Histologie	KEHL.
Chirurgie	CURTILLET.
	GOINARD.
	SABADINI (A. ⚙).
Anatomie pathologique	N...
Anatomie	N...
Chimie médicale	N...
Physiologie	N...
Pharmacie	MONNET.

AGREGES LIBRES

Physiologie	MM. BATTEZ.
Chirurgie	DUBOUCHER (I. ⚙).

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et selon la tradition d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542710_0022

Je dédie cette thèse :

A MON PERE ET A MA MERE

A MA FEMME ET A MES FILLES

A MES FRERES, A MES SŒURS

A MA BELLE-SŒUR VINKA

A TOUS LES MIENS

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur Ed. BENHAMOU

Il nous a accueilli dans son laboratoire et nous a guidé dans l'élaboration de cette thèse avec une inlassable bienveillance.

Nous conservons le souvenir de ses belles leçons à la Faculté. Elles constituent l'essentiel de nos connaissances médicales.

Nous le prions de bien vouloir trouver ici l'expression émue de notre respectueuse admiration.

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur LAFFONT

Professeur de Clinique Obstétricale

Nous lui exprimons toute notre reconnaissance pour l'enseignement si vivant et si précis qu'il a su nous donner dans cette belle Maternité d'Alger.

À MES JUGES :

Monsieur le Professeur HOUEL

Monsieur le Professeur FERRARI

Monsieur le Professeur CURTILLET

Nous les remercions d'avoir bien voulu juger notre travail.

A MES MAITRES

DE LA FACULTE ET DE L'HOPITAL

A Monsieur le Docteur A. NOUCHI

Il nous a fait profiter de sa grande pratique de l'hématologie au Centre de Transfusion de la Défense passive d'Alger.

Nous l'en remercions et nous l'assurons de toute notre reconnaissance pour l'aide attentive qu'il nous a apportée.

A Monsieur le Docteur J. PUGLIESE

Nous lui sommes reconnaissant des conseils éclairés qu'il n'a cessé de nous prodiguer.

A MES AMIS

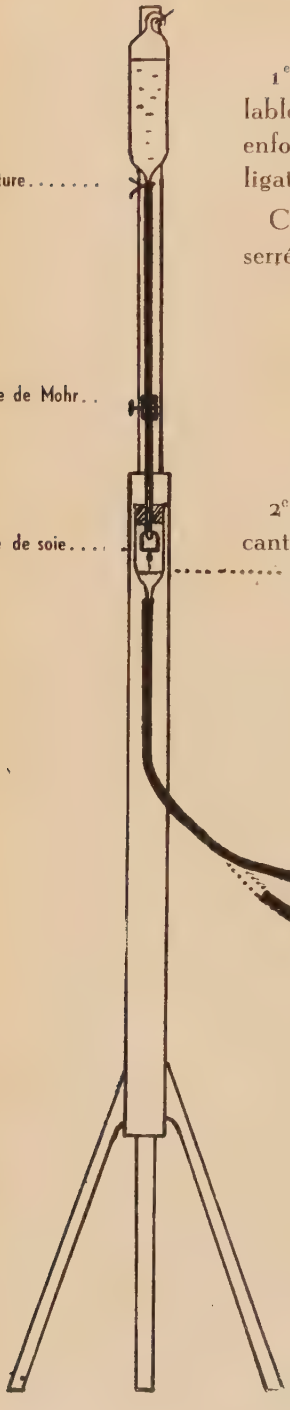
DU LABORATOIRE D'HEMATOLOGIE

A TOUS MES AMIS

Les difficultés

de la

Transfusion Sanguine



1^er^ *temps* : Accrocher au poteau l'ampoule de sang (préalablement préparée et dont le bout inférieur sectionné est enfoncé dans le tube de caoutchouc supérieur du filtre et ligaturé).

Casser l'extrémité supérieure de l'ampoule, toutes pinces serrées à fond.

2^e^ *temps* : Chasser l'air par le jeu des vases communicants, la pince inférieure étant ouverte, la pince supérieure étant desserrée progressivement.

3^e^ *temps* : Transfusion proprement dite.

Les différents temps de la transfusion sanguine.

Introduction

L'opération de la transfusion sanguine est devenue une intervention simple depuis que les Centres de Transfusion l'ont limitée à l'injection de sang, frais ou conservé, préalablement mis en ampoules.

On est allé jusqu'à comparer la transfusion ainsi pratiquée à une simple injection intraveineuse d'un quelconque médicament. Certains auteurs, en particulier Benda *et* Leclerc, Bécart, *assimilent la transfusion à une injection intraveineuse de sérum artificiel.*

Il y a là une part d'exagération, et pour être simple, voire le plus simple des procédés actuels de transfusion sanguine, encore faut-il en posséder minutieusement la technique.

C'est cette technique que nous voudrions préciser dans cette thèse inaugurale. Sans doute la trouve-t-on déjà exposée dans les travaux de Jeanneney *et de son école, dans ceux de* Benhamou *et de ses élèves, spécialement dans la thèse de* Ricard, Touati... *et plus récemment dans la thèse si complète et si remarquable de* J. Clastrier.

C'est à souligner les difficultés de cette technique, que nous voudrions plus spécialement consacrer ce travail inaugural.

— Dans un premier chapitre, nous rappellerons quelques remarques concernant le contenu de l'ampoule et l'appareillage actuellement employé au Centre de Transfusion sanguine d'Alger.

— Dans un second chapitre, nous étudierons la technique proprement dite de la transfusion sanguine dans ses moindres détails :

1. *Préparation de l'ampoule.*
2. *Montage de l'appareil à transfusion.*
3. *Nécessité d'une purge d'air bien faite.*
4. *Ponction de la veine du receveur.*
5. *Déroulement de l'acte de la transfusion proprement dite.*

— Dans un troisième chapitre, nous verrons quelles sont les variantes qu'on doit apporter à cette technique lorsqu'on injecte, non plus du sang total, frais ou conservé, mais du plasma ou du sérum.

— Nous consacrerons le quatrième chapitre aux « ratés » de la transfusion, afin de montrer pourquoi cette transfusion n'est pas toujours facile et pourquoi on ne peut l'assimiler tout à fait à une injection intraveineuse de sérum artificiel.

— Dans le cinquième chapitre, nous dirons les bénéfices que l'on peut tirer de la transfusion de sang sec, dont la technique mérite aussi quelques remarques.

— Nous montrerons, dans le sixième chapitre, comment on injecte les « sous-produits » du sang.

Nous voulons dire, non point des produits de valeur moindre, mais les produits de décantation des sangs non-universels qu'autrefois on abandonnait après l'obtention du plasma ou du sérum, c'est-à-dire les globules rouges et les plaquettes sanguines en solutions concentrées.

— Pour terminer, nous essayerons de concrétiser les difficultés de la transfusion dans une sorte d'affiche, en précisant les instructions générales que doit connaître tout praticien, lorsqu'il veut mener à bien une transfusion sanguine.

— Et les conclusions de notre thèse découleront tout naturellement de cet exposé technique.

CHAPITRE PREMIER

Remarques préliminaires
concernant le contenu de l'ampoule et l'appareillage

I. LE CONTENU DE L'AMPOULE.

On peut sans doute employer en ampoules, soit du sang frais qui vient d'être extemporanément recueilli, soit du sang qu'on garde en frigidaire pendant une semaine environ.

Ainsi le sang est maintenu dans un état de conservation parfaite. Des auteurs ont pu le conserver 15 jours à 1 mois (JEANNENEY et RINGENBACH) et même, en observant certaines précautions, 2 à 3 mois (GNOINSKI).

Pour avoir du sang frais, il suffit de le recueillir dans un ballon récepteur muni d'un dispositif de goutte-à-goutte citraté, et il n'y a qu'à renverser ensuite le ballon pour faire aussitôt la transfusion.

Le ballon employé pour la récolte du sang comporte, en effet, en plus du tube « d'arrivée du sang », un tube de « sortie du sang ». Ce tube de sortie traverse le bouchon du ballon et l'extrémité qui se

trouve à l'intérieur du ballon porte un filtre constitué par un panier de toile métallique recouvert complètement d'une soie à bluter. L'extrémité extérieure est garnie d'un caoutchouc fermé par un petit tube de verre muni d'une bourre de coton cardé.

Pour injecter directement le sang fraîchement recueilli, on remplace tout d'abord ce caoutchouc par un autre muni d'un embout ordinaire. On serre à fond une pince à vis sur le tube d'arrivée du sang, et l'on renverse le ballon. Après avoir fait sourdre le sang à l'embout (purge d'air), on adapte ce dernier à l'aiguille préalablement introduite dans la veine du receveur. Pour permettre l'écoulement du sang, on aura soin de planter sur le tube d'arrivée du sang, entre la pince et le ballon, une aiguille montée sur un caoutchouc garni d'un filtre de coton.

Rien là qui diffère d'une transfusion avec l'appareil de Jeanbrau, où après avoir aspiré le sang du donneur dans une ampoule de Kimpton contenant déjà la solution de citrate de soude, on l'injecte dans la veine du receveur avec ou sans l'aide d'une soufflerie.

Une petite différence cependant; c'est qu'en recevant le sang frais dans un ballon muni d'un goutte à goutte citraté, on peut beaucoup plus facilement assurer le mélange intime du sang et de la solution de citrate de soude, ce que ne permet pas l'appareillage de Jeanbrau.

D'autre part, notre ballon grâce à la soie à bluter dont est garni le tube de sortie, permet la filtration

du sang au moment de la transfusion. On évite ainsi d'envoyer dans la circulation du receveur, des micro-caillots responsables de troubles et d'incidents plus ou moins inquiétants.

Mais qu'on ait une ampoule de Jeanbrau ou un ballon récepteur, qu'on renverse ce ballon ou qu'on pousse le sang avec une soufflerie, tout cela est question de convenances personnelles et ne comporte pas de remarques bien spéciales.

Nous préférons mettre immédiatement le sang en ampoules ; il nous semble que c'est encore un avantage pour le Chirurgien, qui retrouve pour le sang frais le dispositif auquel il est déjà habitué pour le sang conservé.

Certains chirurgiens, certains médecins préfèrent se servir du dispositif de Jouvelet pour prendre et renvoyer le sang frais. Là encore, des considérations particulières peuvent jouer. Est-il bien utile d'avoir un appareil qui est onéreux, trop parfois pour les finances d'un Centre, et assez délicat à manipuler, alors que le goutte à goutte qui est le triomphe de l'appareil de Jouvelet, peut, avec un peu d'attention, être aussi bien réalisé avec un dispositif très simple comme celui que nous employons au Centre de Transfusion d'Alger.

Le sang destiné à être conservé subit quelques manipulations. Après sa récolte, il est mis à refroidir à la température du laboratoire. Puis il est oxygéné. Cette opération s'effectue dans le ballon même qui a servi à la récolte. Quand le sang a pris une belle

coloration rouge, celle du sang artériel, la saturation en oxygène est obtenue; le ballon est alors porté à la glacière, où il devra séjourner pendant 24 heures environ. Ce n'est qu'après ce laps de temps que le sang est réparti en ampoules de 250 cc. ou de 125 centicubes, suivant les besoins que le Centre a à satisfaire, puis conservé à la glacière à la température de + 2 + 4 degrés en attendant la demande.

II. APPAREILLAGE

EMPLOYE AU CENTRE DE TRANSFUSION D'ALGER.

Quel est maintenant l'appareillage actuellement employé au Centre de Transfusion d'Alger ?

Il est réduit à sa plus simple expression, et c'est cette simplicité technique à laquelle s'ajoute la modicité du prix de revient d'un ballon, d'un filtre ou d'une ampoule, qui nous paraît réaliser un grand progrès pour la transfusion.

Nous ne saurions mieux dire qu'en répétant la description si précise de cet appareil, donnée par J. Clastrier dans sa thèse :

« L'administration du sang se fait avec l'aide d'un poteau à sérum, de la même manière qu'une injection de sérum artificiel. Seulement, on interpose entre l'ampoule et l'aiguille une « douille à transfusion » qui réunit dans un même organe le dispositif

de filtration et le goutte à goutte. Cette douille comprend une petite cloche dont l'ouverture est fermée par une toile de soie à bluter n° 70 ou 130 et dans le fond de laquelle se trouve une effilure compte-gouttes. La cloche est contenue dans un cylindre en verre. Un bouchon de caoutchouc ferme l'entonnoir à sa partie supérieure. Il est traversé par l'effilure de la cloche, qu'un tube de 30 centimètres environ de longueur réunit à l'ampoule placée au-dessus. A sa partie inférieure, la douille est continuée par un tube de caoutchouc souple de 50 centimètres de long terminé par un embout. L'aiguille n'est adaptée à l'embout qu'au moment de l'injection. »

Dans la thèse de CLASTRIER aussi, nous trouvons les modifications d'appareillage que comportent les injections de sang partiel, c'est-à-dire de sérum ou de plasma. Ces modifications portent principalement sur le dispositif de filtration, dans lequel le filtre de soie est remplacé par une simple bourre de coton cardé tassé au fond de la douille.

En ce qui concerne les « sous-produits » du sang, les solutions concentrées de globules rouges sont contenues dans des ampoules de 20 cc. Les solutions concentrées de plaquettes sanguines sont conservées dans de petits pots à col bas et bouchés à l'émeri. Les plaquettes y sont en solution plasmatique ou en solution salée.

La transfusion des sous-produits, purée globulaire ou de plaquettes, n'exige aucun appareillage spécial. Une simple seringue munie d'une grosse aiguille suffit pour cette opération.

Rappelons que le prélèvement du sang total, frais ou conservé, est obtenu à partir de donneurs universels. Le plasma et le sérum sont obtenus à partir de donneurs non-universels, de même que le sang sec.

Chapitre II

Technique d'une Transfusion sanguine

avec ampoule de sang total, frais ou conservé

A. PREPARATION DE L'AMPOULE.

Il importe, dans un premier temps, de bien préparer l'ampoule de sang.

Cette préparation se réduit à sa plus simple expression quand il s'agit de sang frais immédiatement transfusé, car les globules rouges n'ont pas eu le temps de sédimenter et de former un dépôt sur les parois de l'ampoule.

Au fur et à mesure que l'on emploie un sang vieux de 1, 2, 4, 6, 8 jours, — et dans un Centre actif on n'a jamais de sang conservé plus d'une semaine, — il faut préparer l'ampoule avec d'autant plus de minutie que le sang est plus vieux.

La préparation de l'ampoule a pour but :

1° d'homogénéiser le sang ;

2° de réchauffer le sang.

Avant toutes choses, le sang conservé, qui dans la glacière s'est séparé en 2 couches, l'une plasmatique et l'autre globulaire, doit être très soigneusement homogénéisé. C'est là un acte primordial de la transfusion, auquel doit être réservé tout le temps suffisant quelle que soit l'urgence de l'opération.

L'ampoule sortie du frigidaire est roulée lentement, doucement, longuement entre les mains, sous l'eau du robinet ou dans de l'eau tiède, jusqu'à faire disparaître toute trace de dépôt sur les parois de l'ampoule.

Le sang a alors repris son aspect d'avant la mise en ampoule.

Il faut naturellement rejeter toute ampoule dont le contenu n'est pas rouge vif : le sang pollué prenant une teinte noirâtre.

D'autre part, on doit s'assurer que les pointes de l'ampoule sont restées intactes pendant la manipulation.

Le sang ainsi homogénéisé a été en même temps réchauffé. Ce réchauffement entraîne quelques remarques importantes.

Il est certainement logique de ramener le sang, qui était maintenu à + 4°, à la température des humeurs de l'organisme. Dans ce but, l'ampoule est plongée dans de l'eau dont on doit élever *progressivement* la température jusqu'à un degré optimum. Dans la pratique courante, il est difficile d'apprécier correctement cette température. Il arrive sou-

vent que l'aide plonge directement dans de l'eau très chaude l'ampoule qui vient d'être extraite du frigidaire, soit par inattention ou négligence, soit parce qu'il faut aller vite pour réaliser la transfusion. Le sang devient alors le siège d'une floculation plus ou moins abondante, à moins qu'il ne se caramélise, comme nous l'avons vu à plusieurs reprises. Et l'on s'étonne ensuite de voir qu'un pareil sang n'arrive plus à passer à travers le filtre de la douille à transfusion. C'est pourquoi il nous a paru plus simple de recommander de rouler l'ampoule sous l'eau du robinet. Le réchauffement du sang, qui passe de + 4° à + 15° ou + 20° environ, suivant la saison, se fait correctement et suffisamment lentement. L'expérience à montré que la transfusion d'un tel sang, toutes précautions prises par ailleurs, se fait sans aucun incident.

On a même injecté du sang maintenu à + 2° + 4° (A.-N. Glinskiy — L.-W. Diggs) sans provoquer d'accident chez le transfusé.

B. MONTAGE DE L'APPAREIL.

Pendant que le sang est homogénéisé et réchauffé, un aide fixe la douille à transfusion au bâti d'un poteau à sérum au moyen d'une bande de leucoplaste. On attache alors solidement le caoutchouc supérieur du filtre à transfusion à l'extrémité rectiligne, préalablement sectionnée et aseptisée, de l'ampoule de sang.

On a pris soin auparavant de placer 2 pinces de Mohr, l'une sur le tube de caoutchouc supérieur, entre l'ampoule et le filtre, l'autre sur le caoutchouc inférieur tout près de l'embout, et de les serrer à fond On aseptise ensuite et l'on brise l'extrémité recourbée de l'ampoule. On la protège par un tampon de coton stérile. On accroche l'ampoule à la tige mobile du poteau à sérum.

C. PURGE D'AIR.

Ce 3e temps est d'une grande importance. On desserre les deux pinces de Mohr, tout en pinçant entre deux doigts le tube de caoutchouc inférieur du filtre, tout près de l'embout.

Par le système des vases communicants, on fait sourdre franchement le sang à l'embout. Un regard de verre, intercalé sur le tube de caoutchouc, avant l'embout, permet de surveiller l'arrivée du sang. On resserre alors à fond la pince supérieure puis la pince inférieure.

Auparavant, nous laissions sortir brusquement le sang à travers l'embout dirigé vers le sol, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus de bulles d'air dans l'appareil. On perdait ainsi des quantités parfois importantes du précieux liquide.

Par le jeu des vases communicants on ne perd que quelques gouttes de sang, et ceci est très important lorsqu'on fait des transfusions minimes de 50 à 100 centimètres cubes de sang, chez les enfants par exemple.

D. PONCTION DE LA VEINE DU RECEVEUR.

Dans un 4^{e} temps, après asepsie de la peau du pli du coude, on ponctionne la veine du receveur à l'aide d'une aiguille assez grosse, généralement une aiguille dite de vétérinaire, montée pour plus de commodité sur une seringue.

Lorsqu'on a la certitude qu'on est bien dans la veine et à plein canal, on remplace la seringue par l'embout de l'appareil. On desserre complètement la pince inférieure, et c'est au moyen de la pince supérieure seule qu'on va régler le goutte à goutte.

E. TRANSFUSION PROPREMENT DITE.

A partir de ce moment, il n'y a plus qu'à s'assurer que le goutte à goutte fonctionne bien, ce que l'on voit facilement à travers les parois de la douille à transfusion.

Il n'est pas utile de se servir d'une soufflerie, comme dans le procédé de Jeanbrau, pour activer la transfusion. Une vitesse modérée est de rigueur, par exemple 20 à 30 minutes pour laisser écouler le sang d'une ampoule de 250 cc.

D'ailleurs, lorsque pour aller plus vite et sans que l'on en saisisse le bénéfice, on se sert de la soufflerie, on risque de faire sauter le bouchon de caoutchouc du filtre, ou tout au moins d'inonder la douille et de ne plus pouvoir continuer la transfusion.

On oublie trop souvent que le sang citraté est une solution de globules qui sédimente facilement, et si la transfusion se prolonge quelque peu, le dépôt risque de boucher l'extrémité inférieure de l'ampoule et de colmater le filtre. Le mieux, alors, est de maintenir constamment homogène cette solution de globules rouges, en remuant de temps à autre à la main l'ampoule de sang, au fur et à mesure que se déroule la transfusion, le filtre restant solidement fixé au poteau à sérum.

Chapitre III

Technique d'une transfusion de sang partiel
(plasma ou sérum)

Le plasma et le sérum sont préparés à partir de sang fraîchement recueilli, de donneurs non-universels.

Le plasma est obtenu également à partir de sang conservé trop vieux, que l'on ne peut plus utiliser comme sang total. Plasma et sérum ont sur le sang total l'avantage de se conserver plus longtemps, et aussi de pouvoir être administrés sans recherche préalable du groupe du receveur.

Les propriétés coagulantes du plasma, qui sont transmises à l'organisme transfusé, comme le prouve l'injection de plasma aux hémophiles, son action antitoxique et antiinfectieuse, sa valeur antichoc, permettent d'entrevoir tout l'intérêt des injections de plasma, dans les cas urgents où le praticien se trouve démuni de sang, ou dans les cas où le sang complet n'est pas indiqué.

Lorsqu'on injecte du plasma ou du sérum, on doit retenir une notion capitale c'est qu'au fur et à me-

sure que ce sérum ou ce plasma vieillit, il floculе quel que soit le nombre des centrifugations successives auxquelles on soumet ce sang partiel.

A l'Institut Pasteur de Tunis, on a préparé du plasma de cheval trois fois centrifugé. Plusieurs ampoules de ce plasma furent envoyées au Centre de Transfusion d'Alger, pour le cas où les chirurgiens d'Alger auraient voulu se servir de plasma de cheval. Conservé depuis à la glacière, ce plasma flocula peu à peu et a donné de grosses couennes.

Notre collègue, le Docteur Béguet de l'Institut Pasteur d'Alger, nous a fait remarquer également que le sérum de convalescents floculait aussi au fur et à mesure qu'il vieillissait.

En laissant reposer le plasma et le sérum au frigidaire un ou deux jours avant de les mettre en ampoules, nous avons eu l'impression que nous reculions la formation des floculats.

Il n'en reste pas moins que tout liquide vivant, floculе à la longue, et l'on doit s'attendre à trouver dans les ampoules de plasma ou de sérum, des masses fibrineuses plus ou moins importantes. Ces masses n'ont pas la petitesse des grumeaux de globules rouges des ampoules de sang total. C'est la raison pour laquelle nous avons introduit dans la pratique de la transfusion de sang partiel, quelques modifications techniques.

Ici, ce qui importe c'est moins la préparation de l'ampoule ou la purge d'air de l'appareil, — les conditions de montage de l'appareil et de ponction

de la veine du receveur restant les mêmes, — que de remplacer le filtre de soie à fines mailles de la transfusion de sang total, par une simple bourre de coton cardé, tassé au fond de la douille à transfusion.

S'il arrive que la couenne du plasma soit trop grosse et vienne gêner l'écoulement, il suffit alors d'enlever le filtre bouché et de le remplacer par un autre, pour qu'aussitôt l'écoulement se fasse à plein jet.

Faisons remarquer qu'il y a lieu de réchauffer les ampoules de plasma ou de sérum à injecter, comme il a été dit pour le sang total.

TECHNIQUE D'UNE TRANSFUSION DE PLASMA OU DE SERUM

La transfusion du plasma ou du sérum se fait de la même façon qu'une transfusion de sang conservé total.

On fixe tout d'abord sur le bâti d'un poteau à sérum, l'appareil à transfusion avec ses deux tubes de caoutchouc et ses deux pinces serrées à fond.

Mais ici le filtre de soie de la douille à transfusion est remplacé, comme nous l'avons vu plus haut, par une bourre de coton cardé, tassé au fond de la douille.

On adapte l'ampoule de plasma ou de sérum réchauffée ou non, au caoutchouc supérieur du filtre

et on l'accroche par son extrémité recourbée à la tige mobile du poteau à sérum.

On fait la purge d'air, par le jeu des vases communicants en desserrant la pince *supérieure*, puis la pince inférieure, et l'on resserre à fond les 2 pinces.

On ponctionne ensuite la veine du receveur et l'on adapte l'aiguille à l'embout du caoutchouc inférieur. On desserre alors complètement la pince inférieure et l'on règle l'écoulement du plasma ou du sérum à l'aide de la seule pince supérieure.

La vitesse d'écoulement a moins d'importance que pour le sang total; elle est fonction de l'urgence de la transfusion. Le réchauffement lui-même n'a guère d'importance, ce qui permet dans les cas d'extrême urgence de ne pas perdre un temps précieux pour empêcher le blessé, l'accouchée ou le malade de mourir d'anémie aiguë.

Chapitre IV

Les difficultés proprement dites de la Transfusion sanguine ou les «ratés» de la transfusion

Et cependant, que de fois des praticiens avertis « ratent »-ils une transfusion ?

On a tendance alors à incriminer le sang, l'appareillage, les caoutchoucs; en vérité, comme pour toute panne, il faut savoir être méthodique, et nous voudrions ici envisager les différents cas où l'on « rate » une transfusion.

Il suffira de nous rappeler les échecs auxquels nous avons assisté ou que l'on nous a rapportés.

Nous suivrons pas à pas les temps de la transfusion.

I. L'AMPOULE DE SANG EST MAL PREPAREE.

a) Le sang n'est pas bien homogénéisé et il reste encore des globules adhérents aux parois de l'ampoule.

C'est toujours parce qu'on n'a pas eu la patience de rouler suffisamment longtemps l'ampoule entre

les mains. Le sédiment globulaire n'a pas eu le temps de se désagréger complètement. Le sang n'a pas été reconstitué intégralement. Il reste en suspension dans le liquide, des hématies agglomérées, en amas plus ou moins denses qui vont colmater le filtre.

b) Ou bien le sang apparaît à travers l'ampoule noirâtre, poisseux, caramélisé : c'est que, en voulant aller trop vite, on a baigné l'ampoule de sang dans de l'eau trop chaude. Les particules caramélisées du sang restent collées contre les parois de l'ampoule, ou si elles se sont détachées, viennent aider au colmatage du filtre qui, pendant les premières minutes de la transfusion, a laissé passer un liquide visqueux.

Nous l'avons déjà dit et nous ne saurions trop le répéter, il est préférable de faire passer l'ampoule du frigidaire (+ 2 + 4° C) sous l'eau du robinet, c'est-à-dire à une température d'environ 15°. Cette élévation de température est bien suffisante pour rendre le sang injectable. Dans la pratique courante, il vaut mieux se contenter de ce simple tiédissement.

II. LA PURGE D'AIR EST MAL FAITE.

On ne saurait encore trop le répéter : la plupart des transfusions mal faites viennent de ce que la purge d'air n'a pas été pratiquée correctement.

Les bulles d'air emprisonnées dans les tubes de caoutchouc, gênent l'écoulement du sang et la transfusion ne progresse guère.

Jusqu'à ces derniers temps, nous conseillions de laisser jaillir à plein jet le sang par l'embout pour être sûr ensuite qu'il ne reste plus de bulles d'air dans l'appareil.

Le système des vases communicants résout plus élégamment encore le problème, et les moindres bulles d'air arrivent à être éliminées de l'appareil avec des pertes minimes de sang. Le procédé est particulièrement précieux lorsqu'on fait de petites transfusions de 50 ou 100 cc., où il importe de gâcher le moins possible de sang.

Il est bon, lorsqu'on a ainsi pratiqué cette purge d'air, de pincer avec les doigts ou avec la pince de Mohr le caoutchouc tout près de l'embout, afin de ne pas laisser entrer de bulles d'air dans la portion distale de l'appareil.

III. LA PONCTION DE LA VEINE.

Habituellement la transfusion s'effectue dans une des veines du pli du coude. Par le palper de cette région, après application du garrot, le transfuseur arrive à trouver une bonne veine, facile à ponctionner.

Cependant, il est des cas où la ponction veineuse peut rencontrer des difficultés non négligeables.

Il existe des « veines difficiles ». Jeanneney et Ringenbach, dans leur *Traité de la Transfusion sanguine* (1), en distinguent quatre catégories :

(1) Jeanneney & Ringenbach. « Traité de la Transfusion sanguine, pages 236-237.

a) **Les très grosses veines**

qui sont difficiles à ponctionner parce qu'elles ont des parois épaisses et résistantes, nécessitant une piqûre énergique, d'où risque d'hématome. Il faut les ponctionner avec une aiguille très piquante.

b) **Les veines mobiles et fuyantes**

Pour les ponctionner, on les immobilise sans les écraser, entre deux garrots plats posés à 2 ou 3 cm. l'un de l'autre. Le segment veineux isolé entre les deux garrots est alors facile à ponctioner.

c) **Les peties veines**

mobiles et invisibles, et seulement palpables. On peut les rendre apparentes en frottant assez fort, pendant une ou deux minutes, la région au-dessous du garrot avec un tampon de coton imbibé d'éther.

Il se produit une vaso-dilatation réflexe que l'on fixe en appliquant immédiatement un deuxième garrot au-dessous du premier. Le segment veineux ainsi dilaté et isolé, est alors facile à ponctionner.

d) **Les veines sclérosées**

par des injections antérieures d'alcool, de salicylate de soude, par exemple.

Il vaut mieux les laisser de côté et recourir aux veines d'une autre région. On a préconisé l'utili-

sation de la veine fémorale (P.-E. Weil et Isch Wall), la jugulaire externe chez le jeune enfant, le sinus longitudinal supérieur (Marfan) chez le nourrisson.

Mais il est bien rare que l'on n'arrive pas à trouver une bonne veine, au pli du coude ou, à défaut, au bras ou à l'avant-bras.

*
**

Une bonne veine a été trouvée et ponctionnée, cependant la transfusion ne marche pas :

1° L'aiguille ne se trouve pas dans la veine du receveur ou ne s'y trouve plus.

Une aiguille bien située dans l'axe du canal de la veine, ne doit plus gêner l'écoulement du sang. Il ne se forme pas de caillots au bout de l'aiguille. Quand l'écoulement s'arrête c'est que l'aiguille a bougé, et il importe que le transfuseur s'en assure de temps en temps. C'est ce déplacement de l'aiguille dans la veine, surtout quand la veine est petite, qui nous a paru expliquer le plus souvent les « ratés » de la transfusion quand, par ailleurs, on en possédait bien la technique.

2° L'aiguille est trop fine.

Nous avons l'habitude de toujours employer de grosses aiguilles dites de vétérinaire, à biseau moyen. Il ne faut pas oublier que le sang est une solution

de globules et qu'une aiguille trop fine peut gêner l'écoulement d'une purée trop épaisse, surtout si les tuyaux d'arrivée permettent un apport volumineux de sang.

Néanmoins, et chez les enfants surtout, on peut être obligé de recourir à des aiguilles relativement fines. C'est alors au médecin transfuseur de bien régler le goutte à goutte, de l'obtenir plus lent et surtout de remuer souvent l'ampoule de sang pour empêcher une sédimentation trop rapide des globules.

IV. PRECAUTIONS ELEMENTAIRES.

Nous voudrions, en outre, attirer l'attention sur certaines précautions élémentaires, que l'on oublie aussi trop souvent, par négligence, et qui peuvent compromettre une transfusion.

a) C'est ainsi qu'il arrive que l'on n'enfonce pas bien le bouchon de caoutchouc de la douille à transfusion. Si au cours de la transfusion on était obligé d'avoir recours à une soufflerie, on ferait sauter le bouchon. Il est si simple de vérifier toutes les pièces de l'appareil au départ.

b) Il importe également de s'assurer de l'état des tubes de caoutchouc pendant que l'on monte l'appareil à transfusion. Il arrive souvent en effet, que les tubes de caoutchouc, par suite des stérilisations répétées, se collent et constituent ainsi un obsacle à l'écoulement du sang.

c) Il arrive encore qu'on laisse le filtre se remplir entièrement de sang, soit qu'il y ait fausse manœuvre

dans le serrage de la pince, soit que l'on ait utilisé brutalement la soufflerie pour écourter le temps de la transfusion. Un tel incident doit être naturellement évité, car il impressionne toujours un novice. De plus, il rend impossible le contrôle du goutte à goutte. Pour y remédier, quand il se produit, on se contentera de serrer plus ou moins la pince de Mohr pour régler approximativement l'écoulement du sang. D'ailleurs, normalement, le niveau du sang dans la douille doit rester très bas, comme nous l'indiquons dans la figure.

d) Nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises : Au début d'une transfusion, on n'a pas à remuer l'ampoule de sang; mais dès que la transfusion se prolonge, si l'on a voulu un goutte à goutte assez lent (perfusion), il se produit une sédimentation naturelle des globules dans la solution citratée : il faut alors secouer souvent l'ampoule pour empêcher cette sédimentation et assurer un bon écoulement du sang.

Comme le disent justement Jeanneney et Ringenbach (1), « Un matériel parfait en tous points est la première condition de la réussite. Il n'y a pas de petit détail dans l'exécution d'une transfusion — [et nous ajouterons : il n'y a pas de petit détail technique] — et l'omission d'un seul facteur peut empêcher une réussite dont dépend le plus souvent la vie du malade. »

---

(1) Jeanneney et Ringenbach : « Traité de la transfusion sanguine », page 253.

Chapitre V

Technique d'une Transfusion de sang sec

On peut être appelé dans certaines conditions (brousse, centres éloignés, etc...) à injecter non point du sang total ou partiel en ampoules, mais du sang sec ou, plus exactement, du plasma ou du sérum secs.

Pour injecter du sang sec, il est utile de connaître d'une part la technique de préparation de ce sang sec, et d'autre part la technique d'injection proprement dite.

A. PREPARATION DU SANG SEC.

La dessication du plasma ou du sérum se fait par évaporation dans le vide.

I. Description de l'appareillage.

L'appareil comprend trois parties :

a) *une pompe à vide*, électrique, munie d'un manomètre.

b) *un condensateur* de vapeur d'eau. C'est un flacon dont le bouchon est traversé par deux tubulures.

La première de ces tubulures relie le condensateur à la pompe à vide, la seconde le relie au ballon dessicateur. Le condensateur plonge dans un bac contenant de l'eau et de la glace.

c) *Le ballon dessicateur.* — C'est un ballon du même type que celui employé pour la récolte du sang total : ballon à fond plat, à col bas et large, d'une contenance d'environ un litre.

Le bouchon de ce ballon est en caoutchouc ; il supporte à sa partie inférieure un panier métallique. Ce panier est formé de deux parties :

d'une part un manchon percé de trous larges, qui s'adapte au bouchon ; d'autre part, fixé à ce manchon par l'intermédiaire de trois tiges de fer, un bac métallique percé de quelques trous. Ce bac est destiné à recevoir des billes de verre.

Le bouchon du ballon est percé lui-même de trois trous ; par chacun de ces trous passe un tube de verre. Le premier tube, coudé dès sa sortie du bouchon, est raccordé au tube correspondant du condensateur de vapeurs d'eau. Sur le tube de caoutchouc de raccord, on fixe une pince de Mohr.

L'extrémité supérieure du 2^{e} tube est reliée à l'ampoule de sérum ou de plasma à dessécher, par l'intermédiaire d'un tube de caoutchouc épais portant aussi une pince de Mohr. L'extrémité inférieure de

ce 2e tube, à l'intérieur du ballon, est effilée et prolongée par un petit tube de caoutchouc de fin diamètre qui traverse le panier métallique et arrive jusqu'à 2 ou 3 centimètres du fond du ballon.

Le 3e tube de verre est relié, par son extrémité supérieure, au moyen d'un 3e raccord de caoutchouc, épais et muni aussi d'une pince de Mohr, à une petite ampoule de 50 centimètres cubes. L'extrémité inférieure de ce tube s'évase en entonnoir dans l'intérieur du bouchon.

II. Stérilisation de l'appareil.

On adapte le panier métallique au bouchon muni de ses tubulures et des tubes de raccord. On remplit de billes de verre le godet métallique et l'on ferme le ballon. On adapte la petite ampoule de 50 cc. au tube correspondant.

Le ballon ainsi monté est stérilisé en bloc à l'autoclave.

III. Montage de l'appareil.

Le ballon dessicateur une fois stérilisé est relié d'une part au flacon condensateur, d'autre part à l'extrémité effilée, préalablement sectionnée, de l'ampoule de plasma ou de sérum à dessécher. Les trois pinces de Mohr sont serrées à fond. Tous les joints sont colmatés par de la paraffine.

Avant de commencer la dessication, on plonge le ballon dessicateur dans un bain-marie, à la température de 57 à 60°.

Cette température peut paraître bien élevée. Il n'en est cependant rien. L'expérience montre que l'évaporation entraîne une baisse considérable de la température du liquide soumis à cette opération. La chute de température est d'autant plus forte que le vide est plus poussé, l'évaporation plus intense. Ainsi, sans bain-marie, la température à l'intérieur du ballon descend aux environs de + 10°. Avec le bain-marie à 57° - 60°, elle se stabilise autour de + 20°.

Dans les conditions d'expérience, les albumines du plasma ou du sérum à dessécher ne subissent aucune altération. Par contre, l'évaporation est considérablement accélérée, ce que l'on vérifie par l'intensité de l'ébullition du liquide à l'intérieur du ballon et par la réduction très appréciable du temps nécessaire à l'obtention de la dessication complète du sérum ou du plasma. Ainsi, malgré les apparences, l'opération s'opère à froid et dans les meilleurs conditions possibles.

IV. **Dessication.**

Le plasma ou le sérum est envoyé dans le ballon dessicateur goutte à goutte, grâce à la pince de Mohr réglée convenablement.

La pompe à vide est mise en marche et la pince de Mohr qui se trouve entre le ballon dessicateur et le flacon condensateur est desserrée.

Quand le vide est fait dans le ballon, le plasma ou le sérum se met à bouillir, il se forme une mousse abondante. Le manchon métallique, adapté au bouchon, empêche les bulles ainsi formées de passer dans le condensateur, elles crèvent au niveau des petits trous percés dans le manchon.

La vapeur d'eau passe dans le condensateur. La dessication se poursuit ainsi jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de plasma dans l'ampoule.

A ce moment, on serre la pince à vis qui se trouve entre l'ampoule et le ballon dessicateur. On supprime le bain-marie et l'on pousse la dessication jusqu'à ce que le plasma ou le sérum soit réduit à l'état d'une mince pellicule.

On sépare alors le ballon dessicateur du flacon condensateur après avoir serré à fond la pince placée entre eux.

V. **Récolte du sang sec.**

Dans le ballon dessicateur, on a obtenu une pellicule blonde collée à la paroi du ballon. On renverse celui-ci , les billes de verre contenues dans le godet métallique tombent dans le fond du ballon ; on agite et les billes permettent de réduire en paillettes ou en poudre la pellicule de sang sec.

Ces paillettes traversent les trous du panier métallique. Elles tombent dans l'entonnoir creusé dans le bouchon du ballon et sont recueillies dans la petite ampoule de 50 cc. Les billes de verre sont arrêtées par le panier métallique.

Quand tout le sang sec est passé dans la petite ampoule, on la scelle à la flamme avant de la séparer de l'appareil, de façon à maintenir son vide intérieur.

On a ainsi une petite ampoule contenant des paillettes conservées dans le vide, représentant une ampoule de 250 cc. de plasma ou de sérum.

B. TECHNIQUE

DE LA TRANSFUSION DE SANG SEC.

I. Redissolution.

La redissolution du sang sec se fera au moment de l'injection. Elle peut s'effectuer soit avec de l'eau distillée, soit avec du sérum salé isotonique, soit avec du sérum glucosé isotonique. Elle se fait aussi bien dans l'un que dans l'autre de ces solvants en 10 à 15 minutes, *en évitant de chauffer.*

Cette dissolution peut être réalisée avec une quantité de liquide égale au volume primitif du sérum ou du plasma, ou bien avec des quantités moindres suivant que l'on veut obtenir soit un plasma ou un sérum normal, soit un plasma ou un sérum plus ou moins concentré.

Il peut rester en suspension dans le liquide quelques paillettes difficiles à dissoudre. Il suffira alors pour les éviter, de prélever simplement la solution avec une aiguille fine, sans avoir besoin de la filtrer.

II. **Transfusion proprement dite.**

1°) Si l'on veut faire une transfusion de sérum ou de plasma concentré, on introduit dans une ampoule de sang sec, ouverte aseptiquement, 20 cc. environ du solvant choisi (eau distillée, sérum physiologique, sérum glucosé isotonique). On roule l'ampoule entre les doigts pour hâter la dissolution des paillettes, comme on le fait pour dissoudre tout autre médicament solide en ampoule, mais il est absolument recommandé de ne pas chauffer.

On aspire alors la solution obtenue avec une seringue munie d'une aiguille fine, en évitant d'aspirer les petites particules qui n'auraient pas été dissoutes. On ponctionne la veine du receveur avec une autre aiguille plus grosse, et l'on injecte lentement.

2°) Si l'on veut au contraire injecter un sérum ou un plasma normal, on reconstitue approximativement le volume initial du plasma ou du sérum.

On opère comme précédemment pour la dissolution des paillettes. On mélange ensuite la solution concentrée ainsi obtenue avec le contenu d'une ampoule de 250 cc. de sérum physiologique ou de sérum glucosé isotonique.

La transfusion se fera alors comme s'il s'agissait d'une injection intraveineuse de sérum physiologique ou glucosé, et nécessite avec la même technique les mêmes précautions.

Le sang partiel desséché présente certains avantages qui compensent largement les petites difficultés de sa préparation.

En particulier, sa conservation est pratiquement illimitée et elle peut se faire à la température ordinaire, en dehors de la glacière. On a ainsi la possibilité de constituer des stocks de sang sec, sans danger de les voir se périmer.

D'autre part, le volume réduit des ampoules permet à celles-ci d'être transportées aussi facilement, sans plus de risques et sans prendre plus de place, que n'importe quel autre médicament.

Ces avantages prennent toute leur importance quand il s'agit de ravitailler des formations sanitaires rudimentaires ou isolées, des postes sahariens par exemple. Ceux-ci, grâce au sang sec, auront toujours à leur disposition une provision d'urgence immédiatement utilisable.

Chapitre VI

Technique des Transfusions des « sous-produits »

globules rouges et plaquettes sanguines

La préparation de grandes quantités de plasma avait eu pour conséquence de laisser inutilisée une quantité importante de globules rouges, de globules blancs et de plaquettes sanguines.

Ne pouvait-on pas utiliser dans des buts thérapeutiques ces « sous-produits » et cesser de voir en eux des déchets dont il fallait se débarrasser ?

Déjà en 1902, Hédon avait étudié la transfusion des globules rouges isolés, concentrés. Il conservait les hématies déplasmatisées dans du sérum physiologique et les injectait dans les veines d'animaux saignés à blanc en obtenant de bons résultats.

D'autres auteurs après lui, étudiaient de nouveau la question, et O.-H. Robertson, en 1917-1918, appliquait la méthode à l'homme. Il employait des globules rouges conservés de 10 à 15 jours en moyenne.

Dès lors, tous les éléments du sang isolés, peuvent être employés séparément.

La préparation des solutions de globules rouges et des solutions de plaquettes, étant liée à celle du plasma, nous devons rappeler rapidement la technique de préparation du plasma, pour montrer ensuite comment on recueille les globules rouges et les plaquettes sanguines.

Nous avons déjà dit que le plasma est préparé à partir du sang provenant de donneurs *non-universels*. On aura soin de ne récolter dans un même ballon que des sangs *de même groupe* : nous verrons plus loin la raison de cette précaution.

Après un séjour de 24 heures à la glacière, le sang récolté dans de grands flacons est centrifugé dans des godets de 1.200 cc. Cette centrifugation a pour résultat de séparer le sang en trois couches superposées.

De la surface du godet vers le fond, nous trouvons d'abord une première couche importante de plasma; au-dessous, une couche intermédiaire, membraneuse, peu épaisse, constituée par des leucocytes et surtout des plaquettes sanguines. Enfin, dans le fond du godet, une troisième couche, plus épaisse, de globules rouges.

Le plasma est recueilli par aspiration dans des flacons d'où il sera ensuite réparti en ampoules.

Il reste alors dans le godet de centrifugation, le culot constitué par la masse des globules rouges sur laquelle s'étale la mince lame blanchâtre de globules blancs et de plaquettes sanguines.

A. TECHNIQUE

DES TRANSFUSIONS DE PLAQUETTES SANGUINES.

I. Récolte de la suspension de plaquettes.

Avec une petite cuiller adéquate, on racle délicatement et avec beaucoup d'attention cette couche membraneuse. On récolte ainsi la majeure partie des plaquettes que contenait le sang soumis à la centrifugation.

Cependant, malgré les plus grandes précautions, la cuiller ramène inévitablement, avec du plasma, une quantité appréciable de globules rouges.

Il ne semble guère possible d'éviter ce mélange des différents éléments sanguins : l'opération la plus délicate n'arrive pas à donner des résultats bien meilleurs. L'expérience a montré cependant que cette technique est largement suffisante.

La suspension de plaquettes que l'on a recueillie à la cuiller dans les godets de centrifugation, est immédiatement répartie dans de petits pots à col large, stériles, portant sur une étiquette la mention du groupe sanguin, puis conservée à la glacière comme le sang ou le plasma.

Dans ces pots, une sédimentation des hématies se fait. Le liquide opalescent qui les recouvre est extrêmement riche en plaquettes. Il constitue une véritable suspension de ces éléments, qui trouvent dans

le milieu plasmatique et citraté dans lequel ils baignent, les meilleures conditions de bonne conservation.

Les numérations en chambre humide que l'on peut en faire, montrent que le chiffre des plaquettes au millimètre cube, dépasse largement un million au moment de la récolte. Comme il faut s'y attendre, ce chiffre dans les jours qui suivent, baisse progressivement, mais lentement. Les globulins conservent à peu près intacts leurs contours et leurs affinités tinctoriales. Leur aspect, tant à l'état frais que sur lame, demeure sensiblement identique à celui des plaquettes provenant d'une prise de sang récente, même 3 à 5 jours après la récolte.

C'est donc le liquide blanchâtre qui, dans les petits pots, recouvre les hématies sédimentées, que l'on injectera.

II. **Technique de l'injection proprement dite.**

Avec une seringue de 5 ou de 10 cc. et une aiguille convenable, on aspire la suspension de plaquettes à même le pot, que l'on évitera soigneusement de secouer.

Puis avec une aiguille assez grosse, on fait la ponction veineuse du receveur de même groupe que les plaquettes, et l'on poussera l'injection toujours lentement, de façon à bien étudier les réactions du malade.

En aspirant à la seringue la suspension de plaquettes, on aspire forcément, en même temps, une certaine quantité de globules rouges. C'est pourquoi nous devons souligner la nécessité de n'injecter à un malade donné que des plaquettes du même groupe sanguin.

Pour échapper à cette sujétion, on a préconisé d'éliminer complètement les hématies par des lavages successifs des plaquettes à l'eau physiologique. Les rares hématies qui pourraient encore se trouver dans la suspension de plaquettes, ne seraient plus suffisantes pour entraîner chez le transfusé des réactions alarmantes.

Ce serait là un avantage considérable qui aurait l'approbation d'un grand nombre de médecins ou chirurgiens. Mais de telles manipulations risquent de traumatiser fortement un élément aussi délicat que le globulin. Elles priveraient fatalement, par les lavages et les centrifugations successives, la suspension de plaquettes, du lysat de plaquettes dont la valeur curative n'est certes pas à dédaigner.

D'autre part, une telle préparation exige une technique parfaite, un matériel important et un personnel spécialisé dans les manipulations délicates de laboratoire.

C'est pourquoi, à l'heure actuelle, le Centre de Transfusion d'Alger n'a pas encore mis au point la réalisation pratique de tels procédés.

B. TECHNIQUE DES TRANSFUSIONS DE GLOBULES ROUGES EN SOLUTION CONCENTREE.

I. Recolte de la Solution de globules rouges.

Il ne reste plus maintenant, dans les godets de centrifugation, que la purée de globules rouges, autre sous-produit de la préparation du plasma.

Il persiste toujours au-dessus du sédiment, une petite quantité de plasma, et cette quantité assure une dilution suffisante des globules rouges.

Le sédiment de plusieurs godets ayant contenu du sang du même groupe, est recueilli par aspiration dans un flacon de répartition, analogue à celui qui sert pour le plasma, puis par refoulement il est réparti dans des ampoules de 20 cc. La purée globulaire est ainsi conservée à la glacière à + 2 + 4° centigrades.

Chaque ampoule scellée, comme les pots à plaquettes, est munie d'une étiquette indiquant *très visiblement* le groupe sanguin auquel appartiennent les hématies.

II. Technique de l'injection proprement dite.

L'injection de la purée globulaire ne présente aucune difficulté de technique et ne nécessite aucune précaution spéciale si ce n'est la vérification préalable du groupe du receveur.

Habituellement, il est inutile de diluer le contenu de l'ampoule, et l'on agit exactement comme pour tout autre médicament liquide ou huileux.

Avec une forte aiguille, ordinairement une aiguille de vétérinaire, montée sur une grosse seringue, on aspire le contenu d'une ou de plusieurs ampoules. Puis, avec cette même aiguille, on ponctionne la veine du malade et l'on pousse l'injection très lentement, en ayant soin de faire à plusieurs reprises des aspirations puis des refoulements. On a ainsi le temps d'étudier les réactions du receveur à cet apport massif de globules rouges.

Mais il peut arriver que le contenu de l'ampoule soit trop sirupeux, que la purée globulaire soit trop épaisse. La dilution s'avère alors nécessaire.

On aspire avec une grosse seringue 3 à 5 cc. de sérum physiologique et l'on injecte une partie de ce sérum dans l'ampoule qui, ordinairement, peut admettre quelques centimètres cubes de liquide supplémentaire. Puis on aspire la purée globulaire, on la refoule de nouveau dans l'ampoule, et ainsi de suite à plusieurs reprises. Après quelques aspirations et refoulements successifs, on a une dilution homogène de la purée globulaire. Cette technique si simple se rapproche sensiblement de celle utilisée, par exemple, pour dissoudre dans l'eau distillée le contenu d'une ampoule de novarsénobenzol.

La dilution ainsi obtenue et la seringue chargée, avec la même aiguille, on ponctionne la veine du receveur et l'on injecte toujours très lentement.

Chapitre VII

Résumé

Nous pouvons maintenant résumer en quelques propositions les chapitres de cette thèse, et faire servir ces propositions à une sorte d'affiche, de *vade-mecum* qui permettrait au médecin le moins au courant des questions de transfusion sanguine, *de n'en plus connaître les difficultés.*

I. **Pour faire correctement une transfusion de sang total:**

On doit :

1°) Fixer d'abord sur le bâti d'un poteau à sérum, à l'aide d'une bande de leucoplaste, la douille à transfusion munie d'un filtre de soie, avec ses tubes de caoutchouc et ses deux pinces à vis serrées à fond.

2°) Adapter l'ampoule de sang préalablement préparée (1) (et dont on a coupé l'extrémité rectiligne), au caoutchouc supérieur de la douille, et la fixer au moyen d'une ligature. L'accrocher à la tige mobile du poteau à sérum après avoir cassé aseptiquement la pointe de l'extrémité recourbée.

(1) Pour préparer l'ampoule de sang, la rouler entre les mains, lentement, doucement et constamment sous l'eau du robinet, jusqu'à faire disparaître toutes traces du dépôt d'hématies adhérent aux parois de l'ampoule.

3°) Chasser l'air enfermé dans les tubes de caoutchouc, par le jeu des vases communicants, en desserrant la pince *inférieure*, puis progressivement la pince supérieure. Le sang arrive à l'embout en purgeant d'air les tubes de caoutchouc.

Serrer alors à fond les deux pinces.

4°) Ponctionner la veine du receveur à l'aide d'une aiguille assez grosse, montée, pour plus de commodité, sur une seringue.

Enlever la seringue et adapter à l'aiguille l'embout de l'appareil. Desserrer complètement la pince placée près de l'embout.

5°) Régler alors l'écoulement du sang à l'aide de la pince supérieure. Le débit est apprécié par la quantité de sang qui passe par le filtre de soie dans la partie inférieure de la douille, où s'établit une ligne de niveau.

Vers le milieu de la transfusion, agiter de temps à autre l'ampoule de sang, pour éviter la sédimentation des hématies.

Mettre environ 20 minutes pour injecter le contenu d'une ampoule de 250 cc.

II. Pour faire correctement une transfusion de plasma ou de sérum :

On doit :

1°) Fixer sur le bâti d'un poteau à sérum, une douille à transfusion munie d'une *bourre de coton*

cardé, avec ses tubes de caoutchouc et ses deux pinces, celles-ci étant serrées à fond.

2°) Adapter l'extrémité rectiligne de l'ampoule de plasma ou de sérum, au caoutchouc supérieur du filtre.

Accrocher l'ampoule à la tige mobile du poteau à sérum, après avoir sectionné aseptiquement la pointe de l'extrémité recourbée.

3°) Faire la purge d'air par le jeu des vases communicants en desserrant la pince *supérieure* puis la pince inférieure. Resserrer alors à fond les deux pinces.

4°) Ponctionner la veine du receveur à l'aide d'une aiguille quelconque. Adapter l'aiguille à l'embout de l'appareil, et desserrer complètement la pince inférieure.

5°) Régler l'écoulement du plasma ou du sérum à l'aide de la pince supérieure seule.

III. **On fait correctement une transfusion de sang sec :**

1°) Soit en dissolvant le contenu d'une ampoule dans 20 cc. environ du solvant choisi (eau distillée, sérum physiologique, sérum glucosé isotonique) que l'on introduit dans l'ampoule. (Solution concentrée.)

La dissolution se fait en évitant de chauffer. On aspire ensuite avec une seringue munie d'une aiguille fine, on ponctionne la veine du receveur avec une aiguille assez grosse, et l'on injecte lentement.

2°) Soit en reconstituant approximativement le volume initial du plasma ou du sérum :

On mélange la solution concentrée précédemment obtenue, avec le contenu d'une ampoule de sérum physiologique ou de sérum glucosé isotonique.

La transfusion se fait alors comme s'il s'agissait d'une injection intraveineuse de sérum physiologique ou glucosé.

IV. **Pour faire correctement une injection d'une solution concentrée de globules rouges :**

Il faut :

1°) Aspirer avec une grande seringue munie d'une grosse aiguille, le contenu d'une ampoule préalablement préparée.

2°) Ponctionner avec la même aiguille la veine du receveur, lequel doit être nécessairement du même groupe sanguin que les globules rouges, et injecter très lentement.

V. **Pour faire correctement une injection d'une solution concentrée de plaquettes sanguines :**

Il faut :

1°) Ouvrir aseptiquement le pot à plaquettes en évitant de le secouer.

2°) Aspirer avec une seringue de 10 cc. munie d'une aiguille fine, le liquide blanchâtre qui recou-

vre la couche des hématies sédimentées, en évitant autant que possible d'aspirer en même temps ces hématies.

3°) Avec une autre aiguille, ponctionner la veine du receveur, lequel doit être nécessairement du même groupe sanguin que les plaquettes, et injecter lentement.

VI. On fait une mauvaise transfusion

parce que :

1°) *L'ampoule de sang a été mal préparée,* soit que le sang n'est pas bien homogénéisé, soit que le sang est caramélisé.

2°) *La purge d'air a été mal faite.*

3°) *On a ponctionné la veine du receveur avec une aiguille trop fine,* ou bien *l'aiguille a bougé* et ne se trouve plus dans la veine.

4°) On a négligé, avant de commencer la transfusion, de vérifier toutes les pièces de l'appareil, de s'assurer que les tubes de caoutchouc sont en bon état, et *que le bouchon est bien enfoncé dans la douille.*

5°) On a négligé, au cours de la transfusion, d'agiter de temps à autre l'ampoule de sang pour éviter la sédimentation des hématies.

Et pour tout dire enfin, on devrait désormais réussir toujours une transfusion sanguine, si l'on en connaît bien tous les détails techniques et toutes les difficultés.

Conclusions

1° — La transfusion de sang est une opération ni trop facile, ni trop difficile. Elle exige seulement la connaissance exacte de tous les temps de sa technique.

2° — Cette technique repose essentiellement sur :

a) la préparation minutieuse de l'ampoule de sang ;

b) la vérification soigneuse de l'appareillage ;

c) la nécessité d'une chasse d'air bien faite ;

d) la présence constante de l'aiguille dans la veine du receveur.

3° — On fait une mauvaise transfusion parce que, le plus souvent :

a) le sang dans l'ampoule est mal homogénéisé;

b) des bulles d'air dans les tubes de l'appareil entravent l'écoulement du sang ;

c) la veine du receveur a été ponctionnée avec une aiguille trop fine, ou bien plus souvent encore, celle-ci ne se trouve plus dans la veine ;

d) les tubes de caoutchouc sont en mauvais état, et leurs parois accollées ne permettent pas au sang de passer librement ;

e) La sédimentation des hématies s'est produite dans l'appareillage parce qu'on a oublié de secouer de temps à autre l'ampoule de sang.

4° — La transfusion du plasma ou du sérum se fait suivant la même technique, mais avec deux modifications :

a) l'ampoule de sang n'a pas besoin d'être homogénéisée ni réchauffée, ce qui permet d'opérer très rapidement et de répondre ainsi à l'indication d'urgence de la transfusion ;

b) le filtre de soie est remplacé par une bourre de coton cardé.

5° — La transfusion de sang sec se fait comme s'il s'agissait de l'injection intraveineuse d'un médicament en poudre quelconque. Le sang sec doit être préalablement dissous, suivant les indications, dans une quantité déterminée du solvant choisi : eau distillée pour la solution concentrée, sérum physiologique ou sérum glucosé isotonique pour les solutions étendues.

6° — La transfusion des solutions concentrées de globules rouges ou des solutions concentrées de pla-

quettes sanguines ne diffère en rien de l'injection intraveineuse d'un liquide médicamenteux ordinaire, à la condition *expresse* de n'injecter à un malade que des hématies ou plaquettes appartenant au *même groupe*.

7° — En suivant rigoureusement ces techniques bien réglées, comme l'est toute intervention chirurgicale, l'opérateur ne connaîtra aucune des difficultés de la transfusion sanguine.

Bibliographie

AGOTE (L.). — Nouveau procédé pour la Transfusion du sang. *Ann. Inst. Modèle Clin. Méd.* janvier 1915.

APOSTOIEANU. — La Transfusion sanguine avec du sang provenant de cadavres et avec du sang conservé ; son application en temps de guerre. *Rev. san. mil.*, mars 1937.

BAGDASSAROW (A.). — Le problème de la Transfusion du sang conservé. *Le Sang*, 1937, n° 5, pages 466-482.

BALAKOWSKI (S.) & GUINSBOURG (F.). — La Transfusion de sang conservé. *Le Sang*, juin 1934, n° 6, pages 622-643.

BAUDET. — La Transfusion du sang. *La Puericulture*, 10 mai 1936.

BECART. — Contribution à l'étude de la Transfusion du sang. *Thèse Paris*, 1923. Doin édit.

— La Transfusion du sang. *La pratique médicale illustrée.* Masson, 1927.

BEGUET (M.). — Organisation et fonctionnement du service des sérums de convalescents à l'Institus Pasteur d'Algérie. *Arch. I. P. A.*, juin 1938, p. 232-241.

BENDA (R.). — La Transfusion, médication de 1er ordre, ne peut devenir une panacée. *Concours médical*, 10 février 1935.

BENDA & LECLERC. — Quelques remarques nouvelles au sujet de la Transfusion de sang citraté. *La Presse Médicale*, n° 34, 1926, page 851.

BENHAMOU. — Le traitement des anémies macrocytiques non biermeriennes. *La Presse Médicale*, 17 mai 1939, n° 39, pages 756-757.

BENHAMOU (Ed.) & MERCIER (C.). — Les modifications morphologiques et physiologiques du sang conservé. *Presse Médicale*, n° 48, 17-20 janvier 1940, pages 66-68.

— Notes de pratique pour la Transfusion et la Perfusion de sang conservé. *Presse Médicale*, n° 48, 17-20 janvier 1940, pages 75-76.

BIELENHY. — Le problème de la Transfusion du sang conservé. *Ier Congrès International de la Transfusion du sang*. Rome, septembre-octobre 1935.

BOURSAT. — Contribution de la Croix-Rouge Française à l'organisation de la Transfusion sanguine d'urgence. *Ier Congrès International de la Transfusion du sang*. Rome, septembre-octobre 1935.

BRODINS (P.) & SAINT-GIRONS (Fr.). — La Transfusion du sang en utilisant le plasma au lieu du sang total, dans les grandes hémorragies. *Bull. Méd. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 6 oct. 1939, pp. 1.224-1.226.

CANUYT (G.). — La Transfusion sanguine et les interventions chirurgicales. *Rapport au IIe Congrès International de la Transfusion du sang. Paris*, septembre octobre 1937.

CAUSERET (Médecin général) & JEANNENEY (Professeur). — Organisation des Centres militaires de Transfusion sanguine de sang conservé. *Académie de Médecine*, 23 mai 1939.

CLASTRIER-DELIN (J.). — Les techniques modernes de Transfusion du sang conservé (sang total, sang partiel, sang desséché). *Thèse d'Alger.*

CLEMENT. — La Transfusion sanguine chez le nourrisson. *La Presse Médicale*, 23 mars 1938, n° 24.

CONGRES INTERNATIONAL DE LA TRANSFUSION DU SANG (Premier). — Rome, 26-29 sept. 1935. *Tipografia A. Colombo e Figli, Cusano Milanini*, 1935.

— (Deuxième). — Paris, 20 septembre-2 octobre 1937. Baillère, Paris 1939.

CORELLI (F.). — La Transfusione di plasma. *Minerva Médica*, 27 octobre 1939, pages 373-375.

CORNESCO. — Contribution à l'étude du comportement des plaquettes dans le sang conservé. 1935. Le François, édit. Paris.

COUTURAT. — Transfusion de sang citraté et conservé à la glacière. *La Presse Médicale*, 27 mai 1936, n° 43 page 862.

DEBRAY (J.). — La Transfusion du sang chez le nourrisson. *Le Nourrisson*, 1925, page 184.

DEBRE (R.), LAMY (M.) & SEE (G.). — Technique, Indications et Résultats de la Transfusion sanguine dans le premier âge. *Rapp. au IIe Congrès International de la Transfusion du sang, Paris*, sept.-oct. 1937.

DEZOTEUX. — Les Transfusions difficiles. *Thèse. Paris.* 1054.

FICHMANN (D.). — Historique de la Transfusion sanguine. *Thèse de Médecine*, 1954.

FILATOV, MAJANC, KARTASEVKU, DOEPP (Leningrad). — Remarques sur la Transfusion du sang et ses résultats d'après 1.242 cas. *Bruns Beïtrage Zur klinischen chirurgie*, mars 1955, p. 309-324.

FISCHER. — Conservation du sang. *II^e Congrès International de la Transfusion du sang, Paris*, septembre-octobre 1957.

FISCHER (R.). — Sang conservé. *Rev. Méd. Suisse Rom.* 25 juillet 1959, p. 513-539.

FORTI. — Conservation du sang. *II^e Congrès International de la Transfusion du sang. Paris*, sept-oct. 1957.

FOURESTIER (M.). — La Transfusion du sang. *Hygiène et Médecine*, janvier 1957, p. 11.

FOURESTIER & PAILLAS. — Le sang conservé pour la pratique de la Transfusion. *Annales médico-chirurgicales*, mai et juin 1958, p. 167-170 et 207-214.

FRANCOTTE. — La Transfusion du sang dans la première enfance. *Rev. Fr. Péd.* 1929, p. 252.

GLINSKIY (A.-N.). — Transfusion de sang conservé froid *Novy Khir. Arkhiv.*, 1940, p. 99-102, *in J. A. M. A.* 115, 12 octobre 1940.

GNOINSKI. — Les modifications du sang conservé pendant plusieurs semaines et son effet thérapeutique. *Le Sang*, 1958, n°8, pages 820-851.

GOSSET (A.), LEVY SOLAL (Ed.) & IZANCK (A.). — La Transfusion du sang en temps de guerre. *Bull. Acad. Méd., Paris,* février 1939, p. 166-176.

GOWIN (Ch. DE), HARISS & PLASS. — Modifications du sang humain conservé pour la Transfusion. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Méd.* 1930, p. 126-128, t. XX.

GRIMBERT (A.). — Les techniques de la Transfusion sanguine. *Le Monde Médical, décembre* 1939, pages 880-913.

GUENIOT. — La Transfusion du sang chez le nouveau-né. *Bull. Acad. Méd.,* 2 mars 1926.

GUILLOT (P.), DEHELLY (G.) & MOREL (L.). — La Transfusion du sang. *Paris,* Maloine, 1917.

HANAUSCK. — Bases expérimentales de la Transfusion des leucocytes. *Progrès Médical,* 28 déc. 1935, n° 53.

HAYEM. — Leçons sur les modifications du sang sous l'influence des agents médicamenteux et des pratiques thérapeutiques. Emissions sanguines. Transfusion du sang. Masson édit. Paris 1882.

HEDON. — Sur la Transfusion du sang rendu incoagulable par le citrate de soude. *Presse Médicale,* 19 juillet 1917, n °40.

— Sur la Transfusion après les hémorragies des globules rouges en suspension dans un sérum artificiel. *Arch. Méd. Exp. Anat. Path.,* 1902, t. XIV, p. 297.

HENRI. — Organisation de la Transfusion sanguine en temps de guerre. *La Presse Médicale,* 10 août 1938, n° 64, p. 1.230.

HUBER & ABRICOSSOF (Mlle). — Mode opératoire et technique de la Transfusion du sang chez le nourrisson. *Le Nourrisson*, 1932, page 341.

HUREZ (A.). — La Transfusion sanguine chez l'enfant. *Bull. Médical*, 27 novembre 1937.

HUSTIN (A.). — Appareil à Transfusion sanguine. *Presse Médicale*, 7 janvier 1939, page 38.

HUSTIN & DUMONT. — A propos de la Transfusion du sang stabilisé et conservé. Nouvelle méthode de récolte. *Journ. de Chir. et Ann. Soc. de Chirurgie.* Novembre 1937, n° 8.

IONESCO (V.-T.). — La Transfusion du sang conservé. *Le Sang*, 1934, n° 9, pages 1.121-1.125.

JACOBSON (E.). — De la Transfusion sanguine. *Journal des Praticiens*, 11 juillet 1936.

JAME. — A propos de la Transfusion du sang conservé, aux Armées. *Gazette hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 29 janvier 1939, n° 5, pages 70-72.

JEANBRAU (E.). — Un procédé simple de Transfusion du sang : la Transfusion de sang citraté. Technique et Résultats de 11 cas. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917.

— 43 nouvelles observations de Transfusion de sang citraté. *Ibid.* 17 octobre 1917.

— La Transfusion du sang. *Rapport au XXXII^e^ Congrès de Chirurgie, Paris*, 1923.

JEANNENEY. — Organisation d'un service de Transfusion du sang dans les hospices civils de Bordeaux. *Gazette Médicale de France.* 1^er^ déc. 1934, n° 20.

— La Transfusion du sang conservé. *Progrès Médical*, 14 décembre 1936, n° 46.

— La Transfusion du sang conservé en clinique. (Problèmes théoriques. Réalisations pratiques). *Gazette hbd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 25 juil. 1937, n° 30.

JEANNENEY & JULLIEN-VIEROZ. — Transfusion sanguine avec du sang conservé de 6 à 15 jours. *Gazette hebd. des Sciences Méd. de Bordeaux*, 2 décembre 1934, n° 48.

— Notre expérience clinique de la Transfusion de sang citraté et conservé à la glacière. *Gazette hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 16 décembre 1934, n° 50.

— La Transfusion du sang conservé. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chirurgie, Paris*, 5 décembre 1934, t. XL, n° 35.

JEANNENEY (G.) & RINGENBACH (G.). — Traité de la Transfusion sanguine. *Masson et Cie*, édit., Paris, 1940.

— Un point technique important de la transfusion du sang conservé : Filtration du sang au moment de la transfusion. *Acad. de Chirurgie*, 15 fév. 1939.

— La transfusion du sang conservé. *La Médecine*, fév. 1939.

JEANNENEY, SERVANTIE & JULLIEN-VIEROZ. — Transfusion du sang conservé plusieurs jours en pratique médico-chirurgicale. *Journal de Médecine de Bordeaux*, 20 sept. 1934.

JUDINE (S.). — *La transfusion du sang de cadavre à l'homme*. Paris, Masson, 1938.

— La transfusion du sang. *Guérir*, 1er juillet 1935, n° 67.

— La transfusion du sang de cadavre aux êtres humains. *La Presse Médicale*, 11 janv. 1936, p. 68-71.

JULLIEN-VIEROZ. — La transfusion du sang conservé chez l'homme. *Thèse Bordeaux*, 1935.

KELLER & LIMPACH. — Les transfusions du sang, en particulier de sang placentaire, pratiquées avant et après les opérations à la Maternité de Strasbourg. *II[e] Congrès intern. de la transfusion du sang*, Paris, sept.-oct. 1937.

LAFFONT (A.). — Le centre de transfusion de la Défense Passive d'Alger. *Bull. Sanit. Algérie*, nov. 1934, t. 34, 504, p. 331-335.

LESNE (E.) & DREYFUS-SEE (G.). — Indications et technique de la transfusion sanguine chez le nourrisson. *Rev. fr. de Péd.*, VII, 1931.

LIEGE (R.). — *Transfusion du sang et immuno-transfusion en pratique médicale*, Masson édit., 1934.

— La transfusion du sang dans l'enfance. *Progrès méd.* 15 mai 1937, n° 20.

MAISONNET (Médecin général inspecteur) & JEANNENEY. — Organisation de la transfusion du sang conservé aux Armées. *Acad. de chirurgie*, 29 juin 1938, n° 23, p. 1.000.

MICHON (P.). — Les groupes sanguins. Schémas d'applications pratiques. *La transfusion sanguine, technique et indications*, Masson édit., 1930.

MOLINE (R.). — Applications pratiques de la transfusion sanguine. Baillière et fils édit., Paris, 1936.

MOUCHOTTE (R.). — Transfusion du sang chez le nouveau-né et le nourrisson. *Thèse Paris*, 1938.

ORE. — *Etudes historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang*, Paris, Baillière, 1876.

PAUCHET (V.) & BECART (A.). — *La transfusion du sang*, Paris, Doin, 2e édit., 1930.

PLICHET (A.). — Etudes sur le sang conservé. *Presse Médicale*, août 1940, p. 654-655.

RACIS (E.). — La transfusion du sang en obstétrique et en gynécologie. *Thèse de Strasbourg*, 1937.

RICARD (G.). — Organisation et fonctionnement d'un centre de transfusion sanguine. *Thèse Alger*, 1940.

RICHET (Ch.), BRODINS (P.) & SAINT-GIRONS (Fr.). — Des injections de plasma (plasmothérapie) pour remplacer le sang total. *C.R. Acad. Sc.*, 28 oct. 1918, p. 618-622.

ROSENTHAL. — Technique de la transfusion sanguine chez les enfants du premier âge. *Bull. général de thérapeutique*, Paris, 1923.

SAINT-GIRONS. — La transfusion du sang chez le nourrisson. *Concours médical*, 13-26 mars 1939.

SAMMARTINO. — Quelques considérations sur la pratique de la transfusion du sang conservé. *IIe Congrès intern. de la transfusion du sang*, Paris, sept.-oct. 1937.

STILLMUNKES. — Le comportement du sang conservé en fonction de la durée de sa conservation. *Ibid.*

TOUATI (Ch.). — Les modifications morphologiques et physiologiques du sang conservé. *Thèse Alger*, 1940.

TZANCK (A.). — A propos de la transfusion du sang de cadavre. *Soc. Méd. des Hôpitaux*, 10 mars 1933, n° 9.

— *Problèmes théoriques et pratiques de la transfusion sanguine. Paris*, Masson, 1933.

TZANCK (A.) & ANDRE (R.). — Transfusion du sang conservé. *Bull. et Méd. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 12 mai 1939, p. 771-772.

TZANCK (A.) & DREYFUSS (A.). — La perfusion sanguine. *Le Sang*, 1938, n° 4, p. 455-459.

TZANCK (A.) & SUREAU (M.). — Sang total ou plasma. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 14 fév. 1940, p. 19-24.

VLADOS (Ch.). — La transfusion du sang conservé au moyen du sérum I.H.T. *Le Sang*, 1934, n° 7, p. 768-786.

WEIL (P.-E.) & ISCH-WALL. — La transfusion du sang, Paris, Masson, 1925.

— Les indications médicales de la transfusion du sang. *Bulletin médical*, 20 fév. 1924, p. 221.

TABLE DES MATIERES

PAGES

Introduction 21

Chapitre premier.

Remarques préliminaires concernant le contenu de l'ampoule et l'appareillage 25

Chapitre II.

Technique d'une Transfusion sanguine avec ampoule de sang total, frais ou conservé . . 31

Chapitre III.

Technique d'une Transfusion de sang partiel (plasma ou sérum) 37

Chapitre IV.

Les Difficultés proprement dites de la Transfusion sanguine ou les « Ratés » de la Transfusion 41

Chapitre V.

Technique d'une Transfusion de sang sec 49

Chapitre VI.

Technique des Transfusions des « sous-produits » globules rouges et plaquettes sanguines . . 57

Chapitre VII.

Résumé 65

Conclusions 71

Bibliographie 75

VU :

Le Président,

LAFFONT.

VU :

P. le Doyen,

l'Assesseur,

CABANES.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Alger, le 8 Juillet 1942.

P. le Recteur :

Le Vice-Président

du Conseil de l'Université,

ROYER.

Imprimerie S. CRESCENZO 8, Rue Drouillet - ALGER **Nord-Africaine**